



Análise sensorial de um protótipo de barra de cereais elaborada com pipoca de sorgo

Valéria A. V. Queiroz¹

Heliete L. Carneiro²

José Heitor Vasconcellos³

José Avelino S. Rodrigues¹

Palavras-chave: *Sorghum bicolor*, teste de aceitação, cereais em barra

Introdução

O sorgo (*Sorghum bicolor* L.), originário da África Equatorial, é o quinto cereal mais importante do mundo, superado apenas pelo arroz, milho, trigo e cevada. Com a vantagem de ser uma cultura mais tolerante à seca, capaz de produzir tanto em condições mais áridas quanto em tropicais e apresentar menor custo de produção, tem sido utilizado como base alimentar de milhões de pessoas, principalmente na África e na Ásia (Rooney e Awika, 2005; Sanches, 2003). Estima-se que mais de 300 milhões de indivíduos que vivem em países em desenvolvimento dependem essencialmente do sorgo como fonte de energia (Dicko et al., 2006). No Brasil e nos demais países, utiliza-se este cereal basicamente na

alimentação animal, porém, há grande potencial a ser explorado, também, na alimentação humana.

Os principais produtos preparados com sorgo na Ásia, África e América Central são pães, tortilhas, cervejas, cuscus e “snacks”. Entretanto, programas de melhoramento genético têm buscado selecionar genótipos de sorgo com melhor qualidade visando aumentar o uso do cereal na alimentação humana. O sorgo, por não conter glúten, tem sido recomendado, ainda, como ingrediente alternativo ao trigo em alimentos destinados a indivíduos que sofrem de doença celíaca (Berenji e Dahlberg, 2004). Schober et al. (2005) avaliaram farinhas obtidas de dez cultivares de sorgo para uso na panificação em substituição ao trigo e observaram diferenças significativas na qualidade dos pães elaborados. O trabalho sugere que híbridos de sorgo com características tecnológicas melhoradas para elaboração

¹Pesquisadores e ²analista, Embrapa Milho e Sorgo, Cx. Postal 151. 35701-970 Sete Lagoas, MG, valeria@cnpms.embrapa.br, heitor@cnpms.embrapa.br, avelino@cnpms.embrapa.br

²Acadêmica de Engenharia de Alimentos – Uni-BH (Centro Universitário de Belo Horizonte), heliete@cnpms.embrapa.br

de produtos alimentícios podem ser identificados e que programas de melhoramento de sorgo podem ser capazes de selecionar cultivares que venham a contribuir para melhoria da produção de alimentos humanos.

Outra característica que tem sido valorizada no sorgo é o elevado teor de polifenóis e taninos que algumas cultivares apresentam (Dicko et al., 2006). O efeito da cor da planta, da espessura do pericarpo e a pigmentação da testa nos níveis de fenóis e na atividade antioxidante foram avaliados em 13 genótipos de sorgo. Foi observado, no estudo, que os genótipos com testa pigmentada tinham os maiores teores de fenóis e atividade antioxidante e aqueles com pericarpo preto tinham altos níveis de antocianinas. Estes compostos possuem propriedades antioxidantes capazes de proteger o organismo dos processos degenerativos causados pelos radicais livres, como o câncer e o envelhecimento precoce (Dykes et al., 2005).

As barras de cereais são produtos de confeitaria, vendidos em embalagens individuais e que têm apresentado um rápido crescimento no mercado. O produto é uma alternativa em substituição às barras de chocolate. No Brasil, as barras de cereais foram direcionadas, inicialmente, aos atletas, conquistando posteriormente o público em geral (Freitas e Moretti, 2006).

Os norte-americanos têm gasto mais de US\$ 1,4 bilhões por ano com barras de cereais e, segundo Palazzolo (2003), o catalisador para o crescimento desse segmento, nos Estados Unidos, a partir da última década, foi a inovação dos produtos com foco, principalmente, em conveniência e saúde. O estilo de vida atual tem levado ao aumento da demanda por alimentos práticos, de fácil consumo e que requerem pouco ou nenhum preparo. Por outro lado, a busca incessante da longevidade tem favorecido, também, a demanda por alimentos saudáveis. Essa associação tem sido uma tendência no setor de alimentos, o que beneficia o mercado das barras de cereais. Para tanto, a escolha do cereal e do carboidrato apropriado para

confeção da calda, o enriquecimento com outros nutrientes e a estabilidade no processamento são aspectos importantes que devem ser considerados na elaboração do produto (Escobar et al., 1998).

Atualmente, recomenda-se o aumento do consumo de produtos derivados de grãos integrais devido ao seu papel na redução do risco de doenças crônicas degenerativas. Vários estudos epidemiológicos têm mostrado que a ingestão de cereais integrais está associada à redução da incidência de diabetes, à menor incidência de doenças cardiovasculares e à diminuição de determinados tipos de cânceres. A resposta glicêmica após a ingestão de produtos elaborados com grãos integrais é inferior à metade daquela obtida a partir de grãos refinados. Tal fato se explica pela mais lenta digestão dos primeiros no trato gastrointestinal (Liu et al., 2000; Pereira et al., 2002; Jacobs et al., 1998). Além disso, de um modo geral, produtos de cereais são fontes reconhecidas de fibra dietética e de muitos componentes bioativos, tais como ácidos fenólicos, fitoesteróis, minerais, tocoferóis e tocotrienóis. Estas substâncias estão concentradas, principalmente, no gérmen e na camada externa das sementes e dos grãos (Glitsø e Bach Knudsen, 1999; Nilsson et al., 1997). Desta forma, para a produção de alimentos funcionais ou mais saudáveis, mantendo estas substâncias no produto final, tem sido recomendada a utilização de ingredientes oriundos do grão integral.

Segundo Ragae e Abdel-Aal (2006) o desenvolvimento de novos produtos poderia auxiliar no aumento do consumo de cereais integrais, resultando na melhoria de ingestão de fibra e de outros componentes saudáveis. Entretanto, as boas características sensoriais são um pré-requisito para o consumo do novo produto. Logo, o desenvolvimento do mesmo implica, essencialmente, em sua otimização tendo como principal objetivo determinar o nível ótimo dos componentes da formulação. Farelos de grãos, ricos em fibras insolúveis, têm sido utilizados na confecção de barras de cereais,

pães e cereais matinais, mas a palatabilidade dos mesmos tem limitado o seu nível de adoção (Dutcosky et al., 2006). A pipoca de sorgo é elaborada a partir do grão integral e possui sabor agradável, semelhante ao da pipoca de milho, podendo, assim, ser uma alternativa a ser utilizada na confecção desses produtos.

Desta forma, esse trabalho teve como objetivo desenvolver um protótipo de barra de cereal com adição de grãos de sorgo na forma integral e avaliar sua aceitação por meio de análise sensorial.

Material e métodos

Durante o período compreendido entre agosto e dezembro de 2007 foram elaboradas diversas formulações de barra de cereais com pipoca de sorgo na Planta Piloto da Faculdade de Engenharia de Alimentos do Centro Universitário de Belo Horizonte – Uni-BH, utilizando-se os seguintes ingredientes: aveia em flocos, banana desidratada, açúcar invertido, açúcar mascavo, canela em pó, flocos de arroz, pipoca de sorgo (obtida a partir da cultivar BRS 309), lecitina de soja e gordura vegetal hidrogenada. A gordura hidrogenada e a lecitina de soja foram pesadas em balança analítica (QUIMIS modelo BG 440-São Paulo-SP / Brasil) e os açúcares invertido e mascavo foram pesados em balança digital (FILIZOLA Modelo BP15 °2585/06-Campo Grande-MS).

A pipoca de sorgo foi preparada com grãos de sorgo da cultivar BRS 309, desenvolvida na Embrapa Milho e Sorgo (Sete Lagoas-MG). Estes grãos se encontravam com o tegumento e o

gérmen íntegros e livres de impurezas. A expansão dos grãos foi obtida em pipoqueira elétrica (POPCORN PUMPER marca Proctor Silex-modelo h7340). Para a preparação do xarope de aglutinação, os ingredientes açúcar invertido, gordura hidrogenada, açúcar mascavo e lecitina foram aquecidos em panela de alumínio sob agitação até o ponto considerado ideal, denominado “ponto de bala”. Os demais ingredientes (aveia, banana desidratada picada, pipoca de sorgo, flocos de arroz e canela em pó) foram adicionados ao xarope de aglutinação à temperatura de 95°C, seguida de enformagem e prensagem. Após resfriamento em refrigerador a 10°C por cerca de duas horas, as barras de cereais foram cortadas, desenformadas e acondicionadas individualmente em papel alumínio para posterior análise sensorial. O processo de obtenção das barras de cereais encontra-se esquematizado e ilustrado na Figura 1.

A aceitação do produto foi avaliada quanto à aparência geral, ao sabor, à cor e à textura, por meio de escala hedônica de nove pontos, variando de “desgostei extremamente” a “gostei extremamente”. Amostras, correspondentes à um terço de uma barra de cereal, foram servidas, individualmente, em bandejas descartáveis de isopor, a cada consumidor. Solicitou-se ao avaliador marcar em folha apropriada a resposta que melhor refletisse seu julgamento em relação à aceitação e à intenção de compra do produto. Participaram do teste sensorial 54 consumidores de barra de cereal, pesquisadores e técnicos de nível superior da Embrapa Milho e Sorgo, de ambos os sexos. A faixa etária de 31 a 40 anos correspondeu a 22,2% dos avaliadores; de 41 a 50 anos, 31,5%; e abaixo de 30 e/ou acima de 60 anos representaram 35,2% do público.



Figura 1. Processo de obtenção do protótipo de barra de cereais com pipoca de sorgo.

Resultados e discussão

Durante o desenvolvimento, as barras de cereais apresentaram variações na textura e consistência até que, após a 10ª formulação, se estabeleceu a proporção adequada dos ingredientes (Tabela 1).

Tabela 1. Proporção dos ingredientes usados na manufatura das barras de cereais de pipoca de sorgo (%)

Ingredientes	Quantidade (%)
Aveia	23,1
Banana desidratada	23,1
Flocos de arroz	5,8
Pipoca de sorgo	7,2
Açúcar mascavo	14,4
Açúcar invertido	23,0
Canela em pó	0,3
Gordura vegetal hidrogenada	1,7
Lecitina de soja	1,4

Os resultados da análise sensorial da barra de cereal elaborada com pipoca de sorgo encontram-se na Figura 2. Obtiveram-se médias de 7,68; 7,92; 7,75 e 7,38, que se situam entre os termos hedônicos “gostei moderadamente” e “gostei muito”, para os atributos aparência geral, sabor, textura e cor, respectivamente. Freitas e Moreti (2006) desenvolveram barras de cereais à base de proteína de soja texturizada, gérmen de trigo e aveia, enriquecidas de ácido ascórbico e acetato de α -tocoferol em três formulações distintas. As médias obtidas na avaliação da aceitação dessas barras, por meio de escala hedônica de 9 pontos, foram 4,03 a 6,05; 5,11 a 6,42; 4,08 a 5,29; 5,26 a 6,62; e 4,66 a 6,14 quanto aos atributos aparência, sabor, textura, cor e impressão global, respectivamente. Gutkoski et al. (2007) obtiveram notas entre 7,33 a 7,50; 6,94 a 7,66; 7,42 a 7,74 e 7,25 a 7,55 para aparência geral, sabor, textura e aceitação global, respectivamente.

No teste de aceitação são consideradas aceitas as amostras que obtêm notas acima de 5,0 (“não gostei nem desgostei”) (Queiroz et al., 2007). Sendo assim, verifica-se que a barra de cereal com pipoca de sorgo foi aceita em 100% dos casos quanto aos atributos aparência geral e sabor (Figura 2). Quanto à cor e à textura, foi aceita, respectivamente, por 92,5% e 96,3% dos consumidores.

É interessante observar, ainda, que notas entre 7 e 9, entre os termos hedônicos “gostei moderadamente” e “gostei extremamente”, foram atribuídas por mais de 90% dos consumidores quanto à textura e ao sabor e por cerca de 80% quanto à cor.

Quanto à intenção de compra, 94% dos avaliadores afirmaram que comprariam o produto (Figura 3), demonstrando boa aceitação do mesmo.

Conclusão

Houve boa aceitação do protótipo de barra de cereais elaborada com pipoca de sorgo no grupo de consumidores estudado. Os resultados obtidos na análise sensorial foram considerados satisfatórios, visto ser o sorgo um cereal praticamente desconhecido como alimento humano pela maioria dos brasileiros.

A barra de cereais desenvolvida com adição de pipoca de sorgo, após ajustes e finalização do produto, possui potencial para inclusão no mercado, estimulando, dessa forma, o aumento do consumo desse cereal na alimentação humana.

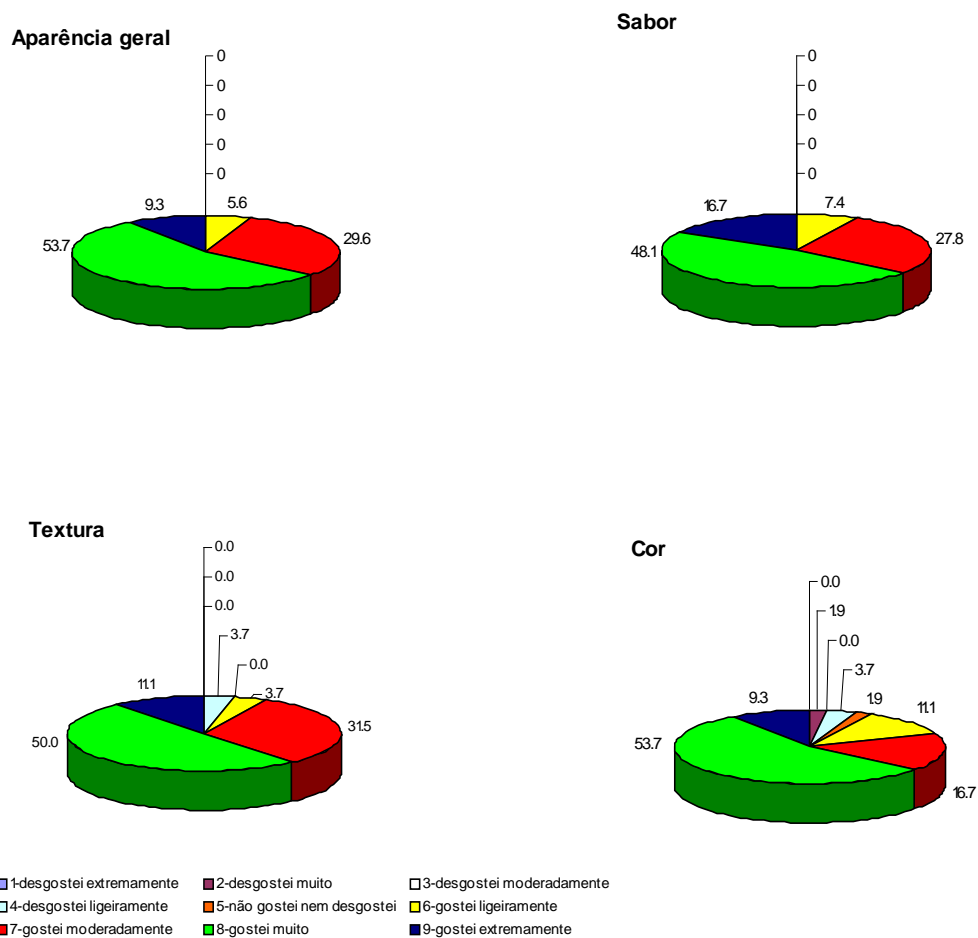


Figura 2. Percentual dos provadores que atribuíram notas de 1 (“desgostei extremamente”) a 9 (“gostei extremamente”) quanto aos atributos aparência geral, sabor, textura e cor, na avaliação sensorial de barra de cereais com pipoca de sorgo.

Intenção de compra do produto

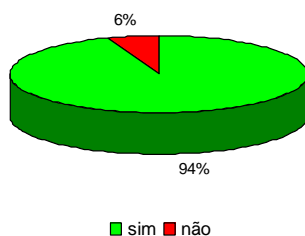


Figura 3. Avaliação percentual das respostas dos participantes quanto à intenção de compra de barra de cereais com pipoca de sorgo.

Referências bibliográficas

- BERENJI, J., DAHLBERG, J. Perspectives of Sorghum in Europe. *Journal of Agronomy and Crop Science*, v.190, n.5, p. 332-338, 2004.
- DICKO, M. H.; GRUPPEN, H.; TRAORÉ, A. S.; VORAGEN, A. J.; BERKEL, W. Sorghum grain as human food in Africa: relevance of content of starch and amylase activities. *African Journal of Biotechnology*, v. 5, n. 5, p. 384-395, 2006.
- DYKES, L.; ROONEY, L.W.; WANISKA, R.D.; ROONEY, W.L. Phenolic compounds and antioxidant activity of sorghum grains of varying genotypes. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, v.53, n. 17, p. 6813-8, 2005.
- DUTCOSKYA, S. D.; GROSSMANN, M.V.E.; SILVA, R. S. S. F.; WELSCHA, A. K. Combined sensory optimization of a prebiotic cereal product using multicomponent mixture experiments. *Food Chemistry*, v. 98, n. 4, p. 630-638, 2006.
- ESCOBAR, B. A.; ESTÉVEZ, A. M.; TEPPER, A. L.; AGUAYO, M. R. Características nutricionales de barras de cereales y maní. *Archivos Latino Americanos de Nutrición*, v. 48, n. 2, p. 156-159, 1998.
- FREITAS, D.G.C.; MORETTI, R.H. Caracterização e Avaliação Sensorial de Barra de Cereais Funcional de Alto Teor Protéico e Vitamínico. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 26, n. 2, p. 318-324, 2006.
- GLITSØ, L. V.; BACH KNUDSEN, K. E. Milling of whole grain rye to obtain fractions with different dietary fibre characteristics. *Journal of Cereal Science*, v. 29, p. 89-97, 1999.
- GUTKOSKI, L. C. BONAMIGO, J.M.A.; TEIXEIRA, D.M.F.; PEDÓ, I. Desenvolvimento de barras de cereais à base de aveia com alto teor de fibra alimentar. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 27, n. 2, 2007.
- JACOBS, D. R.; MEYER, K. A.; KUSHI, L. H.; FOLSOM, A. R. Whole-grain intake may reduce the risk of ischemic heart disease death in postmenopausal women: the Iowa women's health study. *American Journal of Clinical Nutrition*, v. 68, p. 248-257, 1998.
- LIU, S.; MANSON, J. A.; STAMPFER, M.; HU, F.; GIOVANNUCCI, E.; COLDITZ, G.; HENNEKENS, C. H.; WILLETT, W. C. A prospective study of whole-grain intake and risk of type 2 diabetes mellitus in US women. *American Journal of Public Health*, v. 90, p. 409-415, 2000.
- NILSSON, M.; AMAN, P.; HÄRKÖNEN, H.; HALLMANS, G.; KNUDSEN, K.E.B.; MAZUR, W.; ADLERCREUTZ, H. Content of nutrients and lignans in roller milled fractions of rye. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, v. 73, p.143-148, 1997.
- PALAZZOLO, G. Cereal bars: they're not just for breakfast anymore. *Cereal Foods World*, v. 48, n. 2, p. 70-72, 2003.
- PEREIRA, M. A.; JACOBS, D. R.; PINS, J. J.; RAATZ, S. K.; GROSS, M. D.; SLAVIN, J. L.; SEAQUIST, E. R. Effect of whole grains on insulin sensitivity in overweight hyperinsulinemic adults. *American Journal of Clinical Nutrition*, v. 75, p. 848-855, 2002.
- QUEIROZ, V.A.V.; BERBERT, P.A.; BERBERT DE MOLINA, M.A.; GRAVINA, G.A.; QUEIROZ, L.R.; DELIZA, R. Desidratação por imersão-impregnação e secagem por convecção de goiaba. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 42, n. 10, p. 1479-1486, 2007.
- RAGAE, S.; ABDEL-AAL, E.M. Pasting properties of starch and protein in selected cereals and quality of their food products. *Food Chemistry*, v. 95, p. 9 -18, 2006.
- ROONEY, L.W., AWIKA, J.M. Overview of products and health benefits of specialty sorghums. *Cereal Foods World*, v. 50, p. 109-115, 2005.

SANCHEZ, D.A. White food-type sorghum in direct-expansion extrusion applications. 132p. Thesis (Master of Science in Food Science and Technology) - Texas A&M University, Texas, 2003.

SCHOBER, T., MESSERSCHMIDT, M., BEAN, S., PARK, S.H., ARENDT, E.K. Gluten-free bread from sorghum: quality differences among hybrids. Cereal Chemistry, v. 82, n. 4, p. 394-404, 2005.

**Comunicado
Técnico, 164**

Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento



Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

Embrapa Milho e Sorgo

Endereço: Rod. MG 424 Km 45 Caixa Postal 151
CEP 35701-970 Sete Lagoas, MG

Fone: (31) 3027 1100

Fax: (31) 3027 1188

E-mail: sac@cnpmis.embrapa.br

1ª edição

1ª impressão (2008): 200 exemplares

**Comitê de
publicações**

Presidente: Antônio Álvaro Corsetti Purcino

Secretário-Executivo: Paulo César Magalhães

Membros: Andrea Almeida Carneiro, Carlos Roberto Casela, Cláudia T. Guimarães, Clenio Araujo, Flavia Franca Teixeira, Jurandir Vieira Magalhães

Expediente

Revisão de texto: Clenio Araujo

Editoração eletrônica: Tânia Mara Assunção Barbosa